

**PEMANFAATAN FOTOGRAMETRI UNTUK ANALISA
PERBANDINGAN MODEL 3D PADA PINTU PEMBILAS BENDUNG
MENGUNAKAN METODE FOTO JARAK DEKAT MENGGUNAKAN
KAMERA NON-METRIK**

**(Studi kasus : Bendung Sengkaling, Desa Tegal Gondo, Kecamatan
Karangploso, Kabupaten Malang)**

SKRIPSI



Oleh :

RULY ANDREW ARTHUR

15.25.044

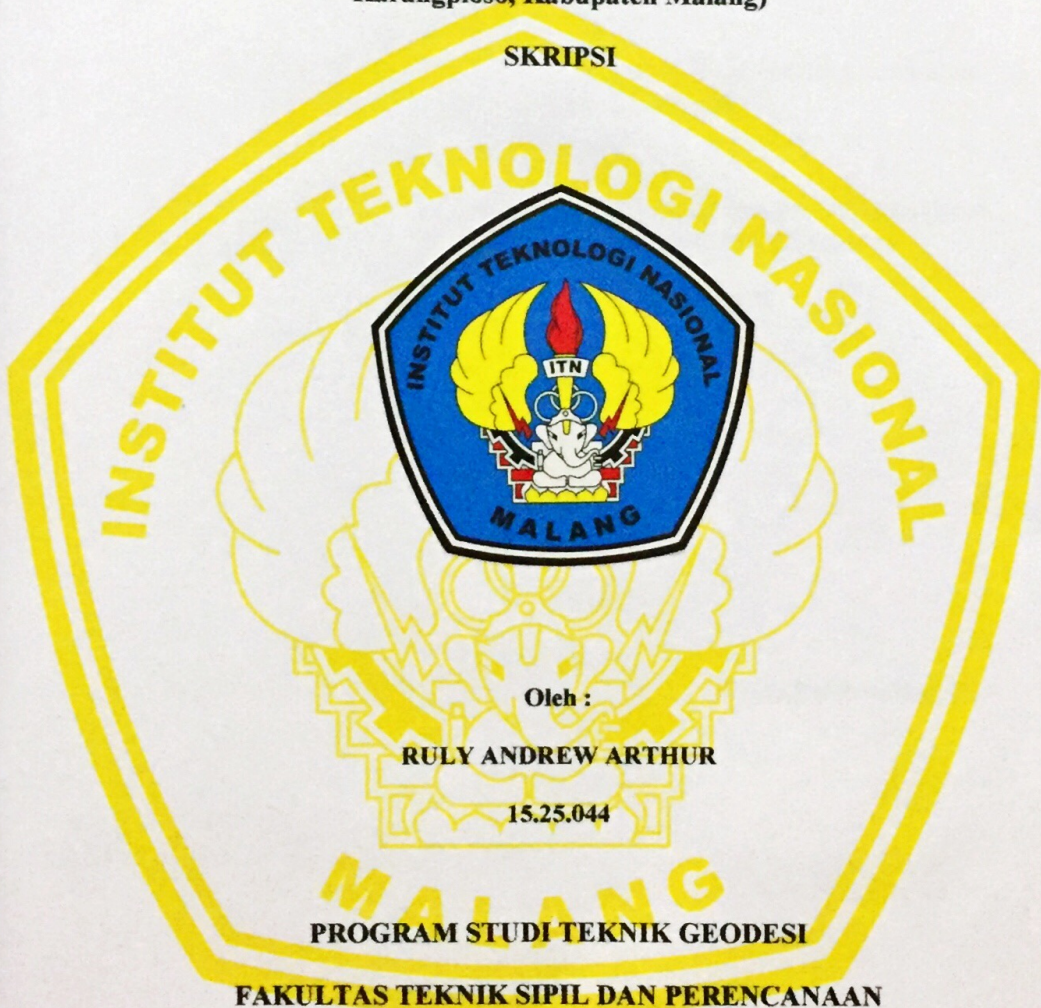
**PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG**

2020

**PEMANFAATAN FOTOGRAMETRI UNTUK ANALISA
PERBANDINGAN MODEL 3D PADA PINTU PEMBILAS BENDUNG
MENGUNAKAN METODE FOTO JARAK DEKAT MENGGUNAKAN
KAMERA NON-METRIK**

**(Studi kasus : Bendung Sengkaling, Desa Tegal Gondo, Kecamatan
Karangploso, Kabupaten Malang)**

SKRIPSI



Oleh :

RULY ANDREW ARTHUR

15.25.044

PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

MALANG

2020

LEMBAR PERSETUJUAN

**PEMANFAATAN FOTOGRAMETRI UNTUK ANALISA
PERBANDINGAN MODEL 3D PADA PINTU PEMBILAS BENDUNG
MENGUNAKAN METODE FOTO JARAK DEKAT MENGGUNAKAN
KAMERA NON-METRIK**

**(Studi Kasus : Bendungan Sengkaling, Dasa Tegalondo, Kecamatan
Karang Ploso, Kabupaten Malang)**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai Gelar Sarjana
Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Geodesi**

Institut Teknologi Nasional Malang

Oleh :

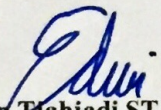
Ruly Andrew Arthur

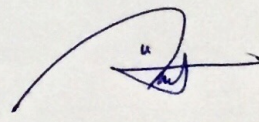
NIM 15.25.044

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

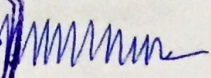

M. Edwin Prahjadi, ST, M.Geo, Sc., Ph.D.
NIP.Y. 10199800320


Feny Arafah ST., MT
NIP.P. 1031500516

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Geodesi




Silvester Sari Sai, ST., MT
NIP.Y. 1030600413



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK**

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI SEMINAR HASIL SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

NAMA : RULY ANDREW ARTHUR
NIM : 15.25.044
JURUSAN : TEKNIK GEODESI S-1
**JUDUL : PEMANFAATAN FOTOGRAMETRI UNTUK ANALISA
PERBANDINGAN MODEL 3D PADA PINTU PEMBILAS
BENDUNG MENGGUNAKAN METODE FOTO JARAK
DEKAT MENGGUNAKAN KAMERA NON-METRIK**

Telah Dipertahankan di Hadapan Panitia Penguji Ujian Skripsi Jenjang Strata 1 (S-1)

Pada Hari : Sabtu

Tanggal : 01 Februari 2020

Dengan nilai : ____ (Angka)

Panitia Ujian Skripsi

Ketua

(Ir. Jasmani, M.kom.)
NIP.Y. 1039500284

Dosen Penguji I

(Alifah Noraini, ST., MT)
NIP.Y. 1031500478

Dosen Pendamping

(M. Edwin Tjahjadi, ST., M.G geom.Sc., Ph.D)
NIP.X. 1019800320

Dosen Penguji II

(Silvester Sari Sai, ST., MT.)
NIP.Y. 1030600413

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur dipanjatkan pada Allah SWT, oleh karna anungrah-Nya yang melimpah, dan kasih yang besar akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul: “Pemanfaatan Fotogrametri Untuk Analisa Perbandingan Model 3D Pada Pintu Pembilas Menggunakan Metode Foto Jarak Dekat Menggunakan Kamera Non-Metrik”.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk mempraktekkan teori-teori yang telah diperoleh di bangku kuliah, serta untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai gelar Sarjana Teknik (ST) Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang.

Penulis sadar dalam penulisan skripsi ini mengalami beberapa hambatan maupun kesulitan, Skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa bantuan, doa, restu dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karna itu, ijin penulis untuk mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Rudianto Chusnan dan Ibu Herly Halbi selaku orangtua yang selalu memanjatkan doa terhadap penulis sehingga proses penulisan ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Silvester Sari Sai ST., M.Eng selaku ketua prodi Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak M. Edwin Tjahjadi, ST, M,Geom.,Se., Ph.D selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam teknis data skripsi hingga dapat terselesaikan dengan baik.
4. Ibu Feny Arafah ST.,MT selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam teknis data maupun penulisan skripsi ini hingga dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu.
5. Seluruh staf dan karyawan Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang, dan semua pihak yang membantu dan memberikan waktunya dalam melayani setiap kebutuhan dalam berlangsungnya penelitian hingga penulisan skripsi.
6. Teman-teman angkatan 2015 Teknik Geodesi S1, dan teman-teman seperjuangan yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan masukan dan segala

bantuan dalam menyelesaikan hambatan dalam penelitian hingga dapat terselesainya penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu penulis dengan senang menerima kritik dan saran yang dapat membangun untuk perbaikan skripsi ini. Akhir kata penulis mengucapkan banyak terimakasih.

Malang, Januari 2020

Penulis

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ruly Andrew Arthur
NIM : 15.25.044
Program Studi : Teknik Geodesi S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul

**“PEMANFAATAN FOTOGRAMETRI UNTUK ANALISA
PERBANDINGAN MODEL 3D PADA PINTU PEMBILAS BENDUNG
MENGUNAKAN METODE FOTO JARAK DEKAT MENGGUNAKAN
KAMERA NON-METRIK”**

Adalah hasil karya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikat serta tidak mengutip atau menyalin hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, Februari 2020


Ruly Andrew Arthur
15.25.044

LEMBAR PERSEMBAHAN

Saya persembahkan skripsi ini kepada:

Orang Tua

Terimakasih Kepada Bapak Rudianto C dan Mama Herly Halbi untuk segala doa dan dukungannya selama ini sehingga saya bisa menyelesaikan studi saya.

TULALIT

Terimakasih untuk sahabat saya selama saya di Malang terimakasih atas segala bantuan dan semangat yang kalian berikan, sehingga satu persatu diantara kita bisa lulus tepat pada waktunya dan juga bisa lulus di waktu yang tepat, terutama sahabat seperjuangan saya dode, marvi, rossy, marito, terimakasih banyak sahabat pada akhirnya kita bisa sampai dan bisa melewati tahap ini, kalian semua luarbiasa.

ASRAMA A53

Terimakasih banyak untuk sahabat saya selama dikontrakan banyak kisah senang dan sedih yang sudah kita lalui bersama dari nunggaknya uang iuran listrik hingga air, terimakasih kawan sudah menjadi teman yang baik, terutama Ilham, Anang, semoga kalian juga bisa lebih semangat untuk menyelesaikan studi kalian.

GEODESI

Terimakasih untuk teman angkatan 2015 telah mengajarkan banyak hal dalam bidang akademik dan non akademik semoga kita bisa bertemu di lain waktu Jaya Geodesi Jaya Indonesia.

MY DEAR

Terimakasih untuk Andi Settia Raja yang selalu mendukung dan menyemangati saya disaat saya lagi terpuruk. Terimakasih sudah bersedia menemani saya hingga saat ini saya berharap hubungan kita juga bisa berlanjut sampai di jenjang yang di ridhoi ALLAH SWT, amin.

PEMANFAATAN FOTOGRAMETRI UNTUK ANALISA PERBANDINGAN MODEL 3D PADA PINTU PEMBILAS MENGGUNAKAN METODE FOTO JARAK DEKAT, MENGGUNAKAN KAMERA NON-METRIK

(Studi Kasus : Bendung Sengkaling Karangploso, Kabupaten Malang)

Ruly Andrew Arthur 15.25.044

Dosen Pembimbing I : M. Edwin Tjahjadi, ST, M.Geom,Sc.,Ph.D

Dosen Pembimbing II : Feny Arafah, ST.,MT

Program Studi Teknik Geodesi S-1 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Institut Teknologi Nasional Malang

Abstraksi

Pemodelan 3 Dimensi (3D) suatu obyek sudah menjadi salah satu kebutuhan penting dalam banyak bidang seperti pemetaan, pariwisata, dokumentasi, inventarisasi, promosi, animasi, film dan sebagainya karena memiliki kelebihan tampilan 3D, interaktif dan representatif. Pemodelan 3D yang dilakukan dalam penelitian ini membutuhkan empat kamera DSLR dan menggunakan metode fotogrametri jarak dekat dengan target objek yang sederhana. Kamera yang digunakan adalah kamera non-metrik. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil foto dari 4 kamera DSLR yang digunakan sehingga dapat membentuk hasil 3D yang lebih baik.

Dalam penelitian ini data hasil pemotretan kamera DSLR dan data hasil pengukuran jarak retro yang dijadikan sebagai data acuan jarak asli di lapangan. Setelah itu diproses menggunakan *software Agisoft Photoscan Professional* sehingga mendapatkan hasil perbandingan dan model 3D dari kamera non-metrik jenis Canon EOS 1000D, Canon EOS 1100D, Nikon 3400, Nikon D60.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembentukan model 3D dari 4 kamera DSLR sudah sesuai karena memiliki nilai kesalahan RMSE sudah sesuai ketentuan dibawah 1 cm yaitu Canon EOS 1000D = 0,017063m, Canon EOS 1100D = 0,009327m, Nikon 3400 = 0,603503m dan Nikon D60 = 0,010630m. Perbedaan dan spesifikasi kamera dapat mempengaruhi hasil foto karena dari keempat model menghasilkan jarak yang berbeda-beda berdasarkan hasil visualisasi.

Kata Kunci : *Agisoft Photoscan Professional, Kamera DSLR, Pemodelan 3 Dimensi*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL	v
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Fotogrametri.....	4
2.2 Fotogrametri Jarak Dekat.....	5
2.3 Kamera	5
2.4 Kestabilan Panjang Kamera	9
2.5 <i>Agisoft PhotoScan Profesional</i>	10
2.6 Model Tiga Dimensi	11
2.7 Bangunan Pembilas.....	11
2.8 Mosaik Foto	13
2.9 <i>Digital Surface Model (DSM)</i>	15
2.10 <i>Root mean Square Error (RMSE)</i>	16
BAB III METODE PEKERJAAN.....	18
3.1 Lokasi Penelitian.....	18
3.2 Alat Dan Bahan Penelitian	18
3.3 Diagram Alir	19
3.4 Pelaksanaan Penelitian	22
3.4.1 Proses Pengukuran dan Pemasangan Retro.....	22

3.4.2 Pemotretan Objek 3D	23
3.4.3 Proses Pengolahan Data pada <i>Agisoft Photoscan</i>	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Hasil Pengukuran Jarak Retro	31
4.2 Hasil Model 3D Pintu Air	35
4.3 Hasil Analisis Ketelitian	39
BAB V PENUTUP	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pintu Pembilas.....	<u>12</u>
Gambar 2.2 Mosaik Foto.....	<u>13</u>
Gambar 2.3 <i>Digital Surface Model</i> (DSM).....	<u>15</u>
Gambar 3.1 Lokasi penelitian	<u>17</u>
Gambar 3.2 Diagram Alir penelitian.....	<u>20</u>
Gambar 3.3 Hasil Pemasangan Retro	<u>23</u>
Gambar 3.4 Pengukuran Jarak Retro	<u>23</u>
Gambar 3.5 Ilustrasi pengambilan data	<u>24</u>
Gambar 3.6 Menu <i>Add Photos</i>	<u>25</u>
Gambar 3.7 Menu <i>Align Photos</i>	<u>25</u>
Gambar 3.8 Kotak Pengaturan <i>Align Photos</i>	<u>26</u>
Gambar 3.9 Hasil <i>Align Photos</i>	<u>26</u>
Gambar 3.10 Menu <i>Build Dense Cloud</i>	<u>27</u>
Gambar 3.11 Kotak Pengaturan <i>Build Dense Cloud</i>	<u>27</u>
Gambar 3.12 Hasil <i>Dense Cloud</i>	<u>28</u>
Gambar 3.13 Menu <i>Build Mesh</i>	<u>28</u>
Gambar 3.14 Kotak Pengaturan <i>Build Mesh</i>	<u>29</u>
Gambar 3.15 Hasil <i>Build Mesh</i>	<u>29</u>
Gambar 3.16 Menu <i>Build Texture</i>	<u>29</u>
Gambar 3.17 Kotak Pengaturan <i>Build Texture</i>	<u>30</u>
Gambar 3.18 Contoh hasil <i>Build Texture</i>	<u>30</u>
Gambar 3.19 Hasil <i>Menu Ruler</i>	<u>30</u>
Gambar 4.1 jarak retro p1-p2.....	<u>31</u>
Gambar 4.2 jarak retro p2-p3.....	<u>32</u>
Gambar 4.3 Jarak retro p3-p4	<u>33</u>
Gambar 4.4 Jarak retro p1-p4	<u>34</u>
Gambar 4.1 Pengukuran Jarak Retro	<u>33</u>
Gambar 4.5 Pengukuran Jarak Retro	<u>35</u>
Gambar 4.6 Hasil Model 3D Canon EOS 1000D	<u>35</u>

Gambar 4.7 Hasil Model 3D Canon EOS 1100D	<u>36</u>
Gambar 4.8 Hasil Model 3D Nikon 3400	<u>37</u>
Gambar 4.5 Hasil Model 3D Nikon D60.....	<u>38</u>

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Kamera	7
Tabel 4.1 Data Ukur p1-p2	31
Tabel 4.2 Data Ukur p2-p3	32
Tabel 4.3 Data Ukur p3-p4	33
Tabel 4.4 Data Ukur p1-p4	34
Tabel 4.5 Perhitungan RMSE Canon EOS 1000D	36
Tabel 4.6 Perhitungan RMSE Canon EOS 1100D	37
Tabel 4.7 Perhitungan RMSE Kamera Nikon 3400	37
Tabel 4.8 Perhitungan RMSE Kamera Nikon D60.....	38
Tabel 4.9 Analisis Hasil Jarak RMSE	39